

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/62

技術表示箇所

4 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-67676

(22) 出願日 平成8年(1996)3月25日

(71) 出願人 000237662

富士通電装株式会社

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目17番3号

(72) 発明者 奈良崎 高一

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目17番3号

富士通電装株式会社内

(74) 代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外2名)

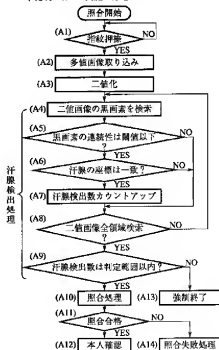
(54) 【発明の名称】 指紋照合に於ける生体認識方法

(57) 【要約】

【課題】 生体指紋と疑似指紋とを識別する指紋照合に於ける生体認識方法に関し、疑似指紋による悪用を防止する。

【解決手段】 指紋を撮像した画像信号を二値化して、黒画素により谷線、白画素により隆線を示す1画面分の指紋画像の黒画素を検索し、この黒画素の連続性を識別し、連続画素数が第1の閾値以下か否かを判定し、第1の閾値以下の時に谷線ではなく、隆線に存在する汗腺と判定し、この汗腺を1画面にわたってカウントアップし、このカウント値が第2の閾値以上か否かを判定し、第2の閾値以上の場合に生体指紋と判定し、汗腺のカウント値が第2の閾値以下でない場合は疑似指紋と判定する過程を含むものである。

本発明の第1の実施の形態のフローチャート



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 指紋を撮像した画像信号を二値化して、黒画素により谷線、白画素により隆線を示す1画面分の指紋画像の黒画素を検索し、該黒画素の連続性を識別し、連続画素数が第1の閾値以下か否かを判定し、該第1の閾値以下の時に隆線に存在する汗腺と判定し、該汗腺を上画面にわたってカウントアップし、該汗腺のカウント値が第2の閾値以上か否かを判定し、該第2の閾値以上の場合に生体指紋押捺と判定する過程を含むことを特徴とする指紋照合に於ける生体認識方法。

【請求項2】 前記生体指紋押捺と判定した時に、全汗腺の座標を含めて、押捺指紋の登録処理を行う過程を含むことを特徴とする請求項1記載の指紋照合に於ける生体認識方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、指紋照合に於ける押捺指紋が生体指紋か疑似指紋かを識別する為の生体認識方法に関する。指紋照合は、予め登録した指紋と、新たに押捺した指紋とを照合して本人確認を行うものである。この場合の登録指紋は、押捺指紋を撮像した多値画像信号を二値化して、複数の特徴点を検出し、この特徴点を含む所定の大きさの領域を、その座標情報を含めて登録ファイルに格納したものである。そして、指紋照合時は、押捺指紋を撮像した多値画像信号または二値化画像信号と、登録ファイルから読出した特徴点を含む多値画像信号または二値化画像信号とを比較照合し、所定数以上の領域について一致点があれば、照合一致と判定するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】図7は従来例の指紋照合のフローチャートであり、指紋を押捺し（C1）、その押捺指紋をカメラで撮像した多値画像信号を取り込む（C2）。この時、多値画像信号の一定領域内の平均輝度を求め、これが予め設定した閾値を超えている場合は、指紋押捺があったと判定して、この多値画像信号を二値化し（C3）、登録指紋との照合処理を行い（C4）、照合合格か否かを判定する（C5）。

【0003】指紋には、隆線の端点と分岐点との二大特徴点があり、殆どの指紋照合装置に於いては、この特徴点部分を含む所定の大きさの領域の二値画像信号または多値画像信号を、その領域の座標情報を含めて登録データとして登録ファイルに格納している。指紋照合処理は、押捺指紋の多値画像信号を二値化して、或いは多値画像信号として、登録指紋の登録データとを照合するもので、所定の大きさの領域対応に行い、その領域対応の一致数が所定数以上の場合に、照合合格として、本人確認を行い（C6）、開錠等を行う。又所定数以上でない場合は、不合格として、照合処理失敗処理を行う（C7）。

【0004】図8は従来例の指紋登録のフローチャートであり、指紋押捺（D1）、多値画像取り込み（D2）、二値化（D3）のステップは、図7の指紋照合時のステップ（C1）～（C3）と同様であるが、二値化処理した画像について新線化処理し、この新線化処理された隆線について、端点と分岐点とを特徴点として抽出し、この特徴点の座標情報を基に、二値画像信号または多値画像信号の所定の大きさの領域を切り出して、座標情報と共に登録データとする登録処理を行う（D4）。

【0005】登録処理後、登録合格か否かを判定する（D5）。即ち、所定数以上の特徴点が抽出できなかった場合は、登録データ数が少ないことになるから不合格とし、登録失敗処理（D7）を行う。その場合、例えば、再登録処理を行わせる。又所定数以上の特徴点を抽出できた場合は、合格として、辞書データ登録を行う（D6）。

##### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】指紋登録及び指紋照合に於いて、二値画像信号として登録及び照合を行う一般的な場合に於いて、指紋登録を行った登録人の指紋からシリコンゴム等により指紋の型を取った疑似指紋を押捺すると、カメラにより撮像した多値画像信号の一定の領域内の平均輝度が所定値を超えることになるから、この多値画像信号を取り込み、二値化処理して、指紋照合処理を行うことになる。その結果、照合一致により本人確認が行われる問題がある。即ち、生体指紋の代わりの疑似指紋を用いて指紋押捺することにより指紋照合を行って、悪用を図る可能性がある。本発明は、疑似指紋押捺による悪用を防止することを目的とする。

##### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の指紋照合に於ける生体認識方法は、指紋を撮像した画像信号を二値化して、黒画素により谷線、白画素により隆線を示す1画面分の指紋画像の黒画素を検索し、この黒画素の連続性を識別し、連続画素数が第1の閾値以下か否かを判定し、この第1の閾値以下の時に隆線に存在する汗腺と判定し、この汗腺を1画面にわたってカウントアップし、この汗腺のカウント値が第2の閾値以上か否かを判定し、この第2の閾値以上の場合に生体指紋押捺と判定する過程を含むものであり、隆線内に存在する汗腺により生体指紋か疑似指紋かを判定する。

【0008】又生体指紋と判定した時に、全汗腺の座標を含めて、押捺指紋の登録処理を行う過程を含むことができる。即ち、端点や分岐点等の特徴点と共に、汗腺の座標を含めて指紋登録を行い、指紋照合時にはこの汗腺についての照合も可能として、疑似指紋による悪用を防止する。

##### 【0009】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態のフローチャートであり、指紋照合の場合を示し、先

ず、指紋押捺か否かを判定する（A1）。これは、前述のように、押捺指紋をカメラにより撮像した多値画像信号の一定の領域内の平均輝度が所定値を超えていることにより、指紋押捺と判定する。次にこの多値画像信号を取り込み（A2）、二値化処理し（A3）、この二値化処理した二値画像信号の黒画素を検索する（A4）。

【0010】そして、黒画素の連続性を調べて、閾値以下か否かを判定する（A5）。これは、指紋の谷線は黒画素、隆線は白画素となり、又隆線に存在する汗腺は黒画素となり、且つ黒画素による谷線は連続性を有するが、汗腺は点状に分散しているから、連続性を有しないものである。従って、黒画素の連続性が第1の閾値以下でない場合は汗腺ではないと判定して、ステップ（A8）に移行する。

【0011】又黒画素の連続性が第1の閾値以下の場合は汗腺と見做し、先に、登録指紋として汗腺の座標も含めて登録した場合の汗腺の座標と照合する（A6）。そして、登録汗腺座標と押捺指紋汗腺座標とが一致する場合は、汗腺検出数をカウントアップする（A7）。又ステップ（A6）に於いて、登録汗腺座標と押捺指紋汗腺座標とが一致しない場合は、ステップ（A8）に移行する。

【0012】このステップ（A8）に於いては、二値画像の全領域について検索したか否かを判定し、全領域についての検索が終了していない場合は、ステップ（A4）に移行し、又全領域についての検索が終了した場合は、汗腺検出数が判定範囲以内か否か、即ち、汗腺検出数のカウント値が第2の閾値以上か否かを判定する（A9）。汗腺検出数が判定範囲以内の場合は、照合処理に移行し（A10）、判定範囲以外でない場合は、生体指でないとして強制終了する（A13）。

【0013】又照合処理（A10）は、従来例と同様に指紋の特徴点を含む領域についての照合処理を行い、所定数以上の一致領域が存在するか否かを判定し（A11）、所定数以上の一致領域が存在する場合は本人確認とし（A12）、所定数以上の一致領域が存在しない場合は照合失敗処理を行う（A14）。

【0014】前述のように、ステップ（A4）～（A9）により押捺指紋の汗腺検出処理を行い、汗腺を有する指紋画像であり、且つこの汗腺が第2の閾値以上個数を有する場合に生体指を押捺したと判定するもので、生体指と疑似指とを識別して指紋照合を行うから、疑似指による悪用を防止することができる。

【0015】生体指紋の二値画像は、例えば、図2に示すように、黒画素の連続性を有する谷線と、白画素による隆線と、この隆線内に黒画素による複数の汗腺が存在するものである。この生体指紋に対して、シリコンゴム等により型を取った疑似指を押捺した場合の二値画像は、図3に示すものとなる。即ち、疑似指に於ける汗腺は潰れたものとなり、従って、疑似指紋の二値画像は、

恰も画像処理によりノイズ成分を除去したように、汗腺を含まないものとなる。

【0016】そこで、図4の（A）に示すように、拡大して一部のみを示す谷線1と隆線2と汗腺3との二値画像について、一点鎖線印で示すように走査して黒画素のマーキングを行う。（B）はマーキングした黒画素を示す。そして、（C）に示すように、所定の大きさのマスク4を用いて黒画素の連続性を調べる。

【0017】図4の（C）の場合は、3×3画素の大きさのマスクの場合を示すが、一般的には16×16画素程度の大きさのマスクを用いることができる。この場合、マスクを移動して、注目画素の縦横の連続黒画素数を調べる。例えば、16×16画素のマスクの場合に、そのマスク内の任意数の黒画素が孤立状態となっている黒画素の集団を、谷線1ではなく汗腺3と判定し、その汗腺3の座標値を保持する。又画素数の少ないマスクを用いた場合に、縦横の連続画素数を調べて、その連続画素数が第1の閾値以下の場合は、任意数の黒画素が孤立状態であるから、汗腺3と判定することができる。そして、図2の生体指紋二値画像の場合は、例えば、マスク外の黒画素とは連続しないマスク内の黒画素の集団について汗腺3と判定し、その汗腺3が多数検出されることになるが、図3の疑似指紋二値画像の場合は、汗腺は零又はそれに近いものとなる。従って、検出された汗腺をカウントアップし、そのカウント値が第2の閾値以上あれば、確実に生体指紋であると判定することができる。

【0018】図5は本発明の第2の実施の形態のフローチャートであり、指紋登録の場合を示し、前述の指紋照合時と同様に、指紋押捺か否かを判定し（B1）、押捺した場合は、多値画像を取り込み（B2）、その多値画像を二値化し（B3）、この二値画像の黒画素を検索して、黒画素の連続性を調べる（B4）。

【0019】次に、黒画素の連続性が第1の閾値以下か否かを判定し（B5）、第1の閾値以下の場合は、汗腺と判定して、カウントアップする（B6）。そして、全領域について検索したか否かを判定し（B7）、検索が終了した場合は、汗腺検出数が判定閾値以上か否かを判定する（B8）。即ち、汗腺のカウント値が第2の閾値以上か否かを判定し、第2の閾値以上でない場合は、疑似指紋と判定して、強制終了とする（B14）。又第2の閾値以上の場合は全汗腺の座標を登録し（B9）、且つその汗腺検出数を登録する（B10）。

【0020】次に、従来例と同様に特徴点を含む領域の二値画像信号を登録データとして登録処理し（B11）、特徴点数が所定数以上か否かによる登録合格か否かを判定し（B12）、所定数以上存在する場合は辞書データ登録を行う（B13）。又所定数以上存在しない場合は、登録失敗処理を行う（B15）。

【0021】前述のステップ（B4）～（B10）が汗腺検出処理のステップを示し、指紋登録時に於いても、

生体指紋が疑似指紋かを汗腺検出により判定し、検出した汗腺の座標も登録することにより、疑似指紋による悪用を確実に防止することができる。

【0022】図6は本発明の実施の形態の機能ブロック図であり、11は指紋撮像部、12は入力操作部、13は画像入力部、14は二値化部、15は黒画素検索部、16は連続性検出部、17は汗腺判定部、18は照合処理部、19は登録部、20は照合判定出力部である。

【0023】指紋撮像部11は、押捺指紋を撮像するカメラを含み、指紋撮像画像信号を画像入力部13に加える。又入力操作部12は、テンキー等を含み、指紋登録要求、指紋照合要求、識別番号等の入力を行うものである。又画像入力部13は、指紋撮像部11からの撮像画像信号を基に所定判定内の平均輝度が所定値を超えている場合に、指紋押捺と判定して取り込み、例えば、1画素を8ビットにデジタル化して256階調表示とし、二値化部14に加える。

【0024】二値化部14により二値化された画像信号は、黒画素検索部15に加えられ、1画面分について黒画素を検索してマーキングし、連続性検出部16に於いて黒画素の連続性を調べて、汗腺判定部17に於いて、連続黒画素数が第1の閾値以上の場合は谷線と判定し、連続黒画素数が第1の閾値以下の場合は汗腺と判定し、この汗腺をカウントアップして、1画面分についてカウントした値が第2の閾値以上であると、生体指紋と判定し、第2の閾値を超えない場合は疑似指紋と判定する。

【0025】照合処理部18は、生体指紋と判定した指紋画像について、登録部19に登録或いは登録部19に登録された指紋との照合を行い、疑似指紋と判定した場合は、登録処理も照合処理も強制的に終了する。又照合

処理結果、本人確認が得られると、開錠処理等を照合判定出力部20に於いて行うことになる。前述の各部の機能は、プロセッサや画像メモリ等を用いて実現することができる。

#### 【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、指紋画像に多数の汗腺が含まれている場合に生体指紋と判定し、シリコンゴム等により型をとった疑似指紋との区別を行い、疑似指紋と判定した場合には、登録及び照合を強制終了とし、疑似指紋押捺による悪用を防止できるから、指紋照合システムに於ける信頼性を更に向上することができる利点がある。又生体指紋と判定した場合に、汗腺の座標を含めて指紋登録することにより、指紋照合時の本人確認の信頼性を飛躍的に向上することができる利点がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のフローチャートである。

【図2】生体指紋二値画像の説明図である。

【図3】疑似指紋二値画像の説明図である。

【図4】本発明の実施の形態の汗腺検出処理の説明図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態のフローチャートである。

【図6】本発明の実施の形態の機能ブロック図である。

【図7】従来例の指紋照合のフローチャートである。

【図8】従来例の指紋登録のフローチャートである。

#### 【符号の説明】

(A1)～(A14) 指紋照合ステップ

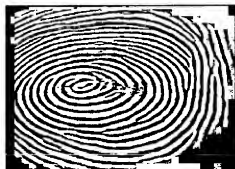
【図2】

生体指紋二値画像の説明図



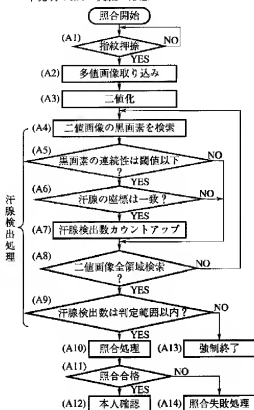
【図3】

疑似指紋二値画像の説明図



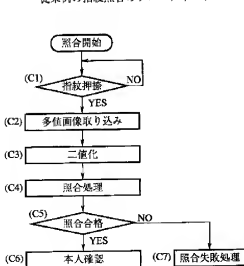
【図1】

本発明の第1の実施の形態のフローチャート



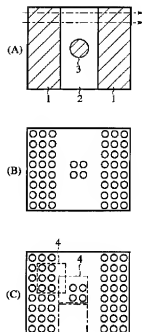
【図7】

従来例の指紋照合のフローチャート



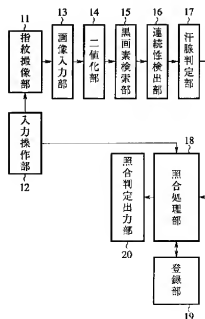
【図4】

本発明の実施の形態の汗腺検出処理の説明図

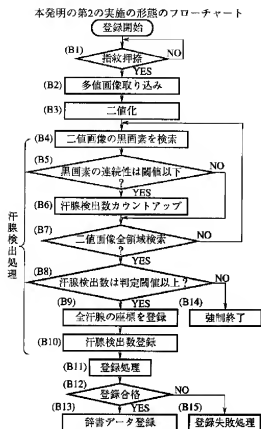


【図6】

本発明の実施の形態の機能ブロック図



【図5】



【図8】

